

DIK RUTIN



LAPORAN KEGIATAN

**APLIKASI *RHIZOPUS OLIGOSPORUS*, *RHIZOPUS ORYZAE*, ISI TUBUH
KEPITING DAN ENZIM BROMELIN
PADA BIOEKSTRAKSI KRIM SANTAN KELAPA
MENJADI VICO (VIRGIN COCONUT OIL)
SERTA SIFAT-SIFAT HASILNYA.**

Oleh :

Heny Kusumayanti,ST
M.Endy Yulianto,ST,MT

Dibiayai Dengan Dana DIPA Universitas Diponegoro, Nomor : 061.0/23-4.0/XIII/2005 Kode 5584-0036 MAK521114, sesuai dengan perjanjian tugas pelaksanaan penelitian para dosen Universitas Diponegoro, nomor : 07A/J07.11/PG/2005, 10 Mei 2005

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS DIPONEGORO
OKTOBER 2005**

UPT-PUSTAK-UNDIP

No. Daft: 640/KI/PT/C

DAFTAR ISI

	HALAMAN
DAFTAR ISI.....	i
LEMBAR IDENTITAS DAN PENGESAHAN.....	ii
RINGKASAN DAN SUMMARY.....	iii
PRAKATA.....	iv
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR LAMPIRAN.....	vii
I. PENDAHULUAN.....	1
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
III TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN.....	17
IV METODE PENELITIAN.....	18
V HASIL DAN PEMBAHASAN.....	20
VI KESIMPULAN DAN SARAN.....	27
DAFTAR PUSTAKA.....	28
LAMPIRAN.....	30

**IDENTITAS DAN PENGESAHAN LAPORAN AKHIR
PENELITIAN DIK RUTIN**

- 1.a.Judul Penelitian : Aplikasi *Rhizopus oligosporus*, *Rhizopus oryzae*, isi tubuh kepiting dan enzim bromelin pada bioekstraksi krim santan kelapa menjadi VICO (virgin coconut oil) serta sifat-sifat hasilnya.
- b.Bidang Ilmu : teknologi
- c.Kategori Penelitian : 1
- 2.Ketua Peneliti
- a>Nama Lengkap dan Gelar : Heny Kusumayanti,ST
- b.Jenis kelamin : Perempuan
- c. Pangkat /Golongan / NIP : Penata Muda /III a/ 132 140 877
- d.Jabatan Fungsional : Asisten Ahli Madya
- e.Fakultas/jurusan : Teknik/PS.D-3 T.Kimia
- f.Bidang ilmu : Teknologi Pangan
- 3.Jumlah Tim Peneliti : 2 orang
- Nama anggota peneliti : Endy Yulianto,ST,MT
- 4.Lokasi Penelitian : Lab Tek.Pangan PSD-3 Kimia/ Kecamatan Karimun Jawa
- 5.Kerjasama dengan instansi lain
- a. Nama Instansi : -
- b.Alamat instansi : -
- c.Telepon/Faks/e-mail : -
- 6.Jangka waktu Penelitian : 6 bulan
- 7.Biaya yang dibutuhkan : Rp 3.000.000,- (Tiga juta rupiah)

Mengetahui
Dekan Fakultas Teknik
Universitas Diponegoro



Semarang, 10 Oktober 2005
Ketua Peneliti

Heny Kusumayanti,ST
NIP 132 140 877



Judul Program payung :

Teknologi Proses Fermentasi Produksi Minyak Kelapa Murni (VICO, Virgin Coconut Oil)

Sub judul :

Aplikasi *Rhizopus oligosporus*, *Rhizopus oryzae*, isi tubuh kepiting dan enzim bromelin pada bioekstraksi krim santan kelapa menjadi VICO (virgin coconut oil) serta sifat-sifat hasilnya.

PENANGGUNG JAWAB PROPOSAL PAYUNG

Nama : Ir.Margaretha Tuti Susanti,MP

Pangkat/Golongan/NIP : Pembina/ IV a / 131 601 416

Jabatan Fungsional : Lektor Kepala

Keahlian : Ilmu dan Teknologi Pangan

Pendidikan : S-1 Teknik Kimia, Undip
S-2 Ilmu dan teknologi pangan, UGM

TUJUAN

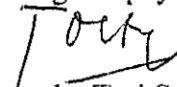
Memperoleh data penelitian tentang produksi VICO (Virgin Coconut Oil, minyak kelapa murni) dengan mengaplikasikan *Rhizopus oligosporus*, *Rhizopus oryzae*, isi tubuh kepiting dan enzim bromelin sebagai biokatalisator

MANFAAT

Data-data yang diperoleh dapat digunakan untuk pengembangan IPTEK di bidang produksi minyak kelapa murni (VICO) dengan bahan baku kelapa tua segar

Semarang, Oktober 2005

Ketua Program payung


Ir.Margaretha Tuti Susanti,MP
NIP 131 601 416

RINGKASAN DAN SUMMARY

1. Judul Penelitian

Aplikasi *Rhizopus oligosporus*, *Rhizopus oryzae*, isi tubuh kepiting dan enzim bromelin pada bioekstraksi krim santan kelapa menjadi VICO (virgin coconut oil) serta sifat-sifat hasilnya

2. Nama Peneliti

Heny Kusumayanti

Moh Endy Yulianto

3. Tahun Penulisan Laporan, jumlah halaman

Tahun 2004, 33 halaman

RINGKASAN DAN SUMMARY

Minyak kelapa berasal dari daging buah kelapa (*Cocos nucifera* L), yang dapat diperoleh dengan pengolahan secara panas dan secara dingin. Proses fermentasi krim santan kelapa menjadi minyak murni (Virgin coconut oil, VICO), merupakan pengolahan secara dingin

Proses pembuatan minyak kelapa dengan cara fermentasi, akan memberikan beberapa kemudahan antara lain, dilakukan pada suhu kamar, produksi dalam skala besar akan sangat menguntungkan.

Proses produksi VICO dengan fermentasi dapat menggunakan krim santan kelapa sebagai substrat dapat menggunakan biokatalis *Rhizopus oligosporus*, *rhizopus oryzae*, isi tubuh kepiting dan enzyme bromelin (H.Unus., 1998, Whitaker, 1998).

Penentuan kualitas minyak kelapa

Minyak kelapa kualitasnya ditentukan oleh beberapa faktor antara lain : **angka iod, angka asam lemak bebas, angka peroksida.**(Slamet, 1989)

PERUMUSAN MASALAH

- ♦ VICO (Virgin Coconut Oil, minyak kelapa murni), merupakan produk minyak kelapa segar yang diproses tidak menggunakan pemanasan, tetapi dengan menggunakan proses fermentasi menggunakan jamur, bakteri atau dengan enzyme (Magaretha, dkk, 2002).
- ♦ Keberhasilan produksi VICO (minyak kelapa murni) secara **kuantitatif dan kualitatif dengan cara fermentasi ditentukan oleh perbandingan antara santan kelapa dan jumlah ragi, bakteri atau enzim yang dipergunakan, serta kondisi operasi fermentasi.** Untuk maksud tersebut perlu diadakan penelitian tentang fermentasi produksi VICO, dengan menggunakan biokatalisator **yang mudah didapat, harganya murah, stabil pada kondisi operasi tertentu, seperti : *Rhizopus oligosporus*, *Rhizopus oryzae*, isi tubuh kepiting dan enzim bromelin,** sehingga proses produksinya mudah dilaksanakan oleh masyarakat

TUJUAN PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan mencari kondisi optimum produksi VICO (minyak kelapa murni) dengan proses fermentasi, dengan mengaplikasikan biokatalisator *Rhizophus oryzae*, *Rhizophus oligosporus* (ragi tempe), isi tubuh kepiting darat serta enzim bromelin dari nanas muda

METODE PENELITIAN

Rancangan percobaan yang dipakai adalah rancangan acak lengkap berblok. Perbandingan jumlah substrat (krim santan kelapa) dan starter dengan *Rhizophus oryzae*, *Rhizophus oligosporus* (ragi tempe) isi tubuh kepiting darat, dan enzim bromelin dari nanas muda sebagai biokatalis yang ditambahkan. sebagai perlakuan (treatment), dan waktu fermentasi sebagai blok, dengan variabel tetap : pH, temperatur, berat substrat yang ditambahkan, varitas buah kelapa dan umur buah kelapa Variabel tidak tetap : perbandingan konsentrasi substrat dan starter, kecepatan pengadukan

HASIL PENELITIAN

Biokatalisator yang paling efektif adalah *Rhizophus oligosporus*, dengan efisiensi 90,23 %, dengan perbandingan substrat dank rim santan 0,75:1 disertai pengadukan 150 rpm, pengujian angka peroksida sampai umur simpan lima minggu besarnya 2,7-4,4, angka asam 0,02 dan angka iod 8,1 , hasil ini memenuhi standar untuk minyak makan.

Rhizophus oligosporus memberikan jumlah minyak terbanyak pada perbandingan starter dan krim santan kelapa 0,75/1, hal ini menunjukkan *Rhizophus oligosporus* merupakan katalisator biologi yang paling baik untuk memecah ikatan lipida dan protein. Selain itu perbandingan inokulum dan substrat menentukan jumlah minyak yang dihasilkan, hal ini sesuai dengan konsep bahwa jumlah substrat akan menempati jumlah sisi aktif enzim secara tepat, sehingga penambahan substrat berlebih tidak akan mempengaruhi jumlah minyak yang dihasilkan (Fogarty,W.M, 1983)

Kecepatan pengadukan 150 rpm memberikan hasil paling optimum, hal ini menunjukkan kontak substrat dan biokatalis harus sempurna, selain itu pengadukan akan mendorong peruraian minyak dari emulsi air-minyak dapat terpecahkan, selain itu pengadukan mendorong masuknya oksigen kedalam substrat, hal ini juga akan membantu terdorongnya ikatan emulsi air-minyak. Pada pengujian kualitas didapatkan minyak dengan umur simpan sampai 5 minggu memberikan angka peroksida tertinggi 4,4. Menurut SII, bilangan peroksida maksimal untuk minyak kelapa adalah 5,0 mg oksigen/100 gr minyak. Rata-rata bilangan iodium yang dihasilkan pada penelitian ini 8.1, ini sesuai dengan yang ditetapkan oleh Standar Industri Indonesia (SII) yaitu 7.5-10,5. (Murdiati .G, Suprianto, 1988)

Angka asam yang rendah menunjukkan sedikitnya kadar asam lemak bebas, semakin kecil angka asam, kualitas minyak semakin baik (Slamet.S, Bambang, 1989)

KESIMPULAN

1. Minyak kelapa murni (VICO) dapat diproduksi dengan metoda fermentasi dengan menggunakan biokatalisator, yang berupa *Rhizopus oligosporus*, *Rhizopus orizae*, isi tubuh kepiting serta enzyme bromelin dari nanas muda
2. Biokatalisator yang paling optimal adalah *Rhizopus oligosporus*
3. Efisiensi tertinggi, yakni 90,23% dengan biokatalis *Rhizopus oligosporus* disertai pengadukan 150 rpm
4. Kualitas minyak murni yang dihasilkan memenuhi standar minyak makan.

Identitas kelembagaan

Jurusan program studi Diploma Tiga Teknik Kimia

Fakultas : Teknik

Universitas Diponegoro

No Kontrak : 061.0/23-4.0/XIII/2005, 31 Desember 2004

SUMMARY

Coconut oil is produced from coconut fruit (*Cocos nucifera* L.), which can be produced by heat or cold process. Fermentation process coconut extract to virgin coconut oil (VICO), as cold process.

Virgin Coconut oil production with fermentation process gives easy, as process done in room temperature, in large scale to allow benefit.

Fermentation process for produced VICO can use coconut extract as substrate and *Rhizopus oligosporus*, *Rhizopus oryzae*, body of crab and bromelain enzyme as catalyst (H. Unus, 1998, Whitaker, 1998).

Determination of Virgin Coconut Oil

Quality of VICO determination a number of factors as iodine number, fatty acid number, and peroxide number

PROBLEM

- Vico as product fresh coconut which process not heating, but using biocatalyst mould, enzyme in fermentation process (Margaretha et al, 2002)
- Succeeded VICO production method of quantitative and qualitative with fermentation process determination by comparison of starter and substrate, and operation condition of fermentation process. To purpose necessary about fermentation process VICO product with biocatalyst that cheap price, stable at certainly condition, as : *Rhizopus oligosporus*, *Rhizopus oryzae*, body of crab and bromelain enzyme, so that can do by society

RESEARCH PURPOSE

This research purpose to search optimum condition of VICO production by fermentation process, with applied *Rhizopus oryzae*, *Rhizopus oligosporus*, body of crab and bromelain enzyme of raw pineapple as biocatalyst

METHODE OF RESEARCH

Design of research that use random complete with block. Source of variation comparison of starter and coconut extract as substrate. Used of biocatalyst *Rhizopus oligosporus*, *Rhizopus orizae*, body of crab and enzyme bromelin from raw pineapple. Fermentation time as block with fix variable pH, temperature, weight of substrate, coconut fruit age, and coconut variety. Not fix variable comparison of substrate and starter, agitation

RESEARCH RESULT

This research give product biocatalyst most effective is *Rhizopus oligosporus*, comparison of starter and substrate 0,75 : 1, with velocity of agitation 150 rpm. Test of peroxide number until five weeks keep is 2,7-4,4, acid number 0,02, iod number 8,1, this result is conformable with food oil standard.

CONCLUTION

1. VICO can produced by fermentation process with biocatalyst *Rhizopus oligosporus*, *Rhizopus orizae*, body of crab and enzyme bromelin from raw pineapple
2. Most effective is *Rhizopus oligosporus* as biocatalyst
3. Highest efficiency 90,23% by *Rhizopus oligosporus* with 150 rpm velocity of agitation
4. VICO product is conformable with food oil standard

IDENTITY AND INSTITUTION

Department : PSD III Chemical Engineering
Faculty : Engineering
University : Diponegoro, Semarang
Number of contract : 061.0/23-4.0/XIII/2005 Date December 31th
2004

PRAKATA

Penelitian merupakan unsur kedua dari Tri Darma Perguruan Tinggi, serta sebagai sarana untuk meningkatkan kualitas pengajar, serta merupakan masukan yang dapat dipergunakan masyarakat.

Puji syukur peneliti panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, sehingga penelitian ini dapat terlaksana

Dengan selesainya penelitian ini, peneliti mengucapkan terimakasih kepada

1. Departemen Pendidikan nasional yang telah memberi dana untuk melaksanakan penelitian ini sampai selesai.
2. Pimpinan Universitas Diponegoro, yang telah memberikan kepercayaan untuk melaksanakan penelitian
3. Ketua Lembaga Penelitian Universitas Diponegoro yang telah memberi kesempatan untuk melaksanakan penelitian
4. Dekan Fakultas Teknik Universitas Diponegoro yang telah menyediakan fasilitas untuk melaksanakan penelitian

Saran dan kritik dari pembaca akan membantu perbaikan dan kesempurnaan penelitian ini

Akhir kata semoga penelitian ini dapat berguna bagi semua pihak yang memerlukannya.

Semarang, Oktober 2005

Tim Peneliti

DAFTAR TABEL

	HALAMAN
Tabel 1 : Sistem Pencernaan Lemak	7
Tabel 2 : Absorpsi Lemak.....	8
Tabel 3 : Komposisi daging buah kelapa pada berbagai tingkat umur	12
Tabel 4 : Susunan asam lemak minyak kelapa.....	13
Tabel 5 : Hasil fermentasi dengan beberapa perbandingan starter dan krim santan kelapa.....	21
Tabel 6 : Efek pengadukan terhadap randemen VICO.....	23
Tabel 7 : Bilangan peroksida pada penyimpanan sampai 5 minggu.....	24

DAFTAR GAMBAR

HALAMAN

Gambar 1 :: Reaksi biosintesa triasil gliserol.....	16
Gambar 2 : Diagram alir pembuatan minyak kelapa murni (VICO) dengan cara fermentasi.....	20
Gambar 3 : Hasil minyak yang diperoleh dengan beberapa biokatalis	22
Gambar 4 : Pengaruh pengadukan terhadap randemen minyak murni (VICO)	23
Gambar 5 : Bilangan peroksida, bilangan asam dan bilangan iod pada umur simpan yang dicoba	25

DAFTAR LAMPIRAN

HALAMAN

Lampiran 1 : Riwayat hidup peneliti.....	30
Lampiran 2 : Foto-foto hasil penelitian.....	32

BAB I

PENDAHULUAN

Minyak dan lemak

Minyak dan lemak merupakan salah satu jenis makanan yang banyak digunakan untuk diet sehari-hari. Hal ini disebabkan oleh keuntungan lemak-minyak yang berfungsi, untuk meningkatkan citarasa, memperbaiki tekstur, pembawa flavor, disamping fungsi fisiologis sebagai sumber energi. Beberapa hal yang mempengaruhi sifat minyak adalah asam lemak penyusunnya. Asam lemak tersebut adalah asam lemak jenuh (saturated fatty acid/SFA), dan asam lemak tidak jenuh (unsaturated fatty acid/UFA), terdiri dari mono unsaturated fatty acid (MUFA) dan poly unsaturated fatty acid (PUFA). (Tien R.Mochtadi, 2000)

VICO (Virgin Coconut Oil, minyak kelapa murni)

Menurut Suhirman (2004), sebagai negara kepulauan terbesar, Indonesia memiliki kebun kelapa (*Cocos nucifera*) terluas di dunia, seluas 3 712 hektar, yang hampir seluruhnya adalah perkebunan rakyat dan merupakan sumber penghasilan sekitar dua setengah juta keluarga petani. Namun, nilai ekspor minyak kelapa kita (32,2 persen) masih di bawah Filipina (45,6 persen dari total ekspor dunia). Konsumsi minyak kelapa terbesar adalah negara-negara Eropa Barat sebesar 570.000 ton atau 20,3 persen, kemudian AS sebesar 467.000 ton (16,6 persen), dan India sebesar 451.000 ton (16,1 persen). Ekspor kita masih dalam bentuk minyak kelapa biasa, sedangkan Filipina sudah mulai menjangkau dunia dengan *virgin coconut oil*-nya dengan harga yang tiga atau empat kali minyak kelapa biasa. Maka, sudah saatnya kita memanfaatkan kekayaan kelapa kita untuk menghasilkan *virgin coconut oil* yang bukan hanya meningkatkan kesehatan masyarakat, tetapi juga meningkatkan kemakmurannya. Kecamatan Karimunjawa Jawa Tengah, merupakan daerah penghasil kelapa sehingga potensial untuk dikembangkan sebagai daerah penghasil VICO.

VICO (Virgin Coconut Oil, minyak kelapa murni), merupakan produk minyak kelapa segar yang diproses tidak menggunakan pemanasan, tetapi dengan

proses fermentasi menggunakan jamur, bakteri atau bahan penggantinya (Magaretha, dkk, 2002). VICO (minyak kelapa murni) ini penting, karena minyak kelapa murni diketahui banyak mengandung asam lemak rantai menengah (*medium-chain fatty acid*, MCFA), yaitu jenis asam lemak yang lebih cepat dicerna didalam tubuh dibandingkan asam lemak rantai panjang. Sebagai akibatnya mengkonsumsi VICO yang kaya MCFA tidak menimbulkan obesitas (Akoh dan Yee, 1997, Waluyo, 2005)

Asam lemak dalam minyak kelapa murni didominasi oleh asam lemak rantai menengah (MCFA) seperti asam laurat 50%, yang setara dengan air susu ibu dan asam kapriat 7%. Keduanya mudah dimetabolisasi dan tidak meningkatkan kadar kolesterol di dalam darah. Dalam tubuh, asam laurat diubah menjadi senyawa monolaurin dan asam kapriat menjadi senyawa monokaprin. Keduanya bersifat anti virus, anti bakteri, dan anti protozoa (Enig MG, 2001, dalam Waluyo, 2005)

Lemak jenuh yang berantai sedang (MCFA), dengan atom karbon 8-12, menurut Wiranda, dkk (1996), mendukung kesehatan. Dalam tubuh manusia, asam laurat diubah menjadi monolaurin, yang bisa mendepak bakteri patogen dan kawan-kawannya seperti *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*, dan *Helicobacter pylori* (Brian Shilhavy, 2000)

MCFA mempunyai sifat unik, metabolismenya tidak membutuhkan enzim untuk menembus dinding mitokondria sehingga dapat menghasilkan energi dengan cepat dan efisien. Hal inilah sebabnya dikatakan mengkonsumsi MCFA mirip dengan mengisi kendaraan dengan bahan bakar yang beroktan tinggi, dikarenakan MCFA mudah diserap ke dalam sel kemudian ke dalam mitokondria, metabolisme pun meningkat, akibatnya penambahan energi yang dihasilkan oleh metabolisme itu menghasilkan efek stimulasi dalam seluruh tubuh kita. Disamping meningkatkan level energi kita, ada manfaat lain seiring dengan peningkatan metabolisme itu, misalnya peningkatan daya tahan terhadap penyakit dan percepatan penyembuhan dari sakit. Dengan peningkatan metabolisme, sel-sel kita bekerja lebih efisien, terjadi pembentukan sel-sel baru untuk mengganti sel-sel yang rusak dengan lebih cepat. (Posman Sibuea, 2004). Peneliti Jepang,

T Fushiki dan K. Matsu-moto, dalam Suhirman (2004) melaporkan, dengan mengonsumsi *virgin coconut oil*, badan tidak hanya mempunyai energi lebih besar, tetapi juga mempunyai daya tahan (*endurance*) lebih lama.

Menurut Malingkas dalam Freddy Roeroe (2001) Peneliti Muda pada Balai Penelitian dan Pengembangan Industri Manado dalam sebuah kertas kerja berjudul "Minyak Kelapa dan Beberapa Keunggulannya" melaporkan minyak kelapa sangat layak menjadi minyak makan. Ia bahkan mengimbau masyarakat untuk kembali mau memproduksi serta menggunakan minyak kelapa sebagai minyak makan.

Mengingat pentingnya minyak kelapa murni (VICO, Virgin Coconut Oil) dalam system kehidupan, maka penelitian tentang produksi minyak kelapa murni ini perlu *dikembangkan secara terus-menerus, dengan mencari biokatalis yang mudah didapat, harganya murah, stabil pada kondisi operasi tertentu, sehingga proses produksinya mudah dilaksanakan oleh masyarakat*